

|   |  |
|---|--|
| Int. Cl. <sup>8</sup>                                   | C02F 9/00(2006.01)   |
| Application Number/Date                                 | 10-2001-0065952 (2001.10.25)   |
| Unexamined Publication Number/Date                      | 10-2003-0033812 (2003.05.01)   |
| Publication Number/Date                                 |  |
| Registration Number/Date                                |  |
| Right of origianl Application                           |  |
| Origianl Application Number/Date                        |  |
| Final disposal of an application                        | 거절결정(일반)   |
| Registration Status                                     | -  |
| International Application Number/Date                   |  |
| International Unexamined Publication Number/Date        |  |
| request for an examination                              | 있음   |
| Date of request for an examination/the number of claims | 2001.10.25 / 1   |
| Designated States                                       |  |
| Applicant   | 주식회사 제오텍<br>서울특별시 강서구 통촌*동 *** * 우리벤처타운 ***호 (대한민국)  |
| Inventor/Deviser  | 김일배<br>울산광역시 남구 무거동 *** * 옥현주공*단지 *** * (대한민국)<br>이용택<br>서울 광진구 화양동 ** * (대한민국)  |
| Agent   | 김준규<br>서울 서초구 서초동 1319-11 두산베어스텔510호 (김준규국제특허법률사무소) (대한민국)   |
| Priority info (Country/Number/Date)                     | -  |
| Title of invention                                      | 고효율 축산폐수 처리방법<br>(A Treatment Process For Livestock Wastewater)  |
| Abstract  | 본 발명은 고효율의 축산폐수를 처리하는 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 슬러지 침강 및 별도 처리 없이 재순환으로 처리효율을 향상시킨 개량된 고효율의 축산폐수 처리방법에 관한 것으로서, 1차 무산소조, 1차 호기성조를 거치는 처리수 일부가 다시 상기 1차 무산소조로 재 순환되는 공정 단계와, 2차 무산소조, 2차 호기성조를 거칠 때, 상기 2차 호기성조에서 평 막분리로 여과처리 되고, 잔여 활성 슬러지 전량이 상기 혐기성조로 반송되는 공정 단계와, 상기 여과처리된 난 분해성 물질이 오존/촉매로 산화되게 하는 공정 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다. |
| Representative  | 고농도 축산폐수 처리방법에 있어서, 1차 무산소조, 1차 호기성조를 거치는 처리수 일부가 다시 상   |

# (19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C02F 9/00

(11) 공개번호 특2003-0033812  
(43) 공개일자 2003년05월01일

(21) 출원번호 10-2001-0065952  
(22) 출원일자 2001년10월25일

(71) 출원인 주식회사 제오텍  
서울특별시 강서구 등촌3동 684-2 우리벤처타운 702호

(72) 발명자 김일배  
울산광역시 남구 무거동 478-1 옥현주공2단지 208-1403  
이웅택  
서울 광진구 화양동 49-14

(74) 대리인 김준규

심사청구 : 있음

## (54) 고효율 축산폐수 처리방법

요약

본 발명은 고효율의 축산폐수를 처리하는 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 슬러지 침강 및 별도 처리 없이 재순환으로 처리효율을 향상시킨 개량된 고효율의 축산폐수 처리방법에 관한 것으로서, 1차 무산소조, 1차 호기성조를 거치는 처리수 일부가 다시 상기 1차 무산소조로 재 순환되는 공정 단계와, 2차 무산소조, 2차 호기성조를 거칠 때, 상기 2차 호기성조에서 펄 막분리로 여과처리 되고, 잔여 활성 슬러지 전량이 상기 혐기성조로 반송되는 공정 단계와, 상기 여과처리된 난 분해성 물질이 오존/촉매로 산화되게 하는 공정 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

배경도

도 1

개요

축산폐수의 처리방법

발명자

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 처리공정을 나타낸 개략적인 블록도

발명의 상세한 설명

발명의 효과

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고효율의 축산폐수를 처리하는 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 슬러지 침강 및 별도 처리 없이 재순환으로 처리효율을 향상시킨 개량된 고효율의 축산폐수 처리방법에 관한 것이다.

수질오염의 여러 원인중 축산폐수는 전체 폐수 발생량의 0.7%에 불과하다고 알려져 있으나, BOD로는 8%에 이르고 알려져 있어, 축산폐수에 의한 수질오염의 심각성을 알수있다.

이상과 같은 수질의 오염을 방지하기 위하여 여러가지 공법이 도입되어 시행되고 있으나, 어느 방법도 현행 방류수 기준을 만족시키는 결과를 주지 못하고 있는 바, 즉 폐수중의 유기물과 질소 중 상기 유기물은 미생물에 의하여 분해되어  $CO_2$  와 물로 변화되어 정화되고, 상기 유기질소는 미생물에 의하여  $NH_4^+ - N$  로 분해되어 수중에 용존된 산소량에 따라 질산화 되어  $NO_2^- - N$  및/또는  $NO_3^- - N$  상태의 질산화 과정으로 변환된다

상기  $NO_2^- - N$  또는  $NO_3^- - N$ 은 미생물 및 유기물질이 존재하는 상태에서  $N_2$ ,  $CO_2$  및  $H_2O$ 로 분해되어 탈질소화 과정으로 정화된다.

그러나, 축산폐수 중에는 질소가 COD에 비하여 상대적으로 많기 때문에 탈질 소화 과정이 용이하지 않고, 또한 높은 질소 농도는 질산화 미생물에 부정적으로 작용하여 상기 질산화 과정이 어려워 지는 문제점이 있다.

종래에 적용되고 있는 축산폐수 처리법을 살펴보면, 액상부식법, PID산화구법, 자연정화법, 호기성 소화법, HAF법, SBR(Sequencing Batch Reactor)공법 및 C-SBR공법 등이 있으나, 전력 및 운전비용이 많이 소요되어 경제성이 없거나, 넓은 부지가 필요되거나, 1차 처리후 재처리 공정이 필요되거나 또는 처리시간이 많이 소요되거나 하는 등의 어려움이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 축산폐수를 처리함에 있어, 고농도 축산폐수 처리에 근본적으로 내재되어 있는 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 처리수를 출입여과 처리하고, 잔여물은 재순환시켜 슬러지 발생이 없는 처리 공법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 무산소조와 호기성조를 반복 내부 순환처리 함으로, 탈질 공정과 질산화 공정이 반복적으로 이루어져 고농도의 질소를 제거함에 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 고농도 축산폐수를 처리함에 있어, 무산소조 및 호기성조를 거친 처리수를 다시 이전의 무산소조로 내부 순환처리 되도록 한다음, 이후의 무산소조, 호기성조 및 분리막 생물반응조(MBR: Membrane Bio-Reactor)를 거치며, 평막을 통하여 출입 여과처리 하고, 잔여 활성 슬러지는 인 제거 처리조인 혐기성조로 반송처리 되는 구조로 이루어져 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

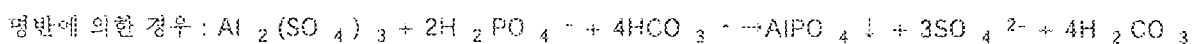
이하, 본 발명을 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 처리공정을 나타낸 개략적인 블록도로서, 도시된 바와 같이, 고농도 축산폐수는 전처리조, 약품처리조, 혐기성조, 1차 무산소조, 1차 호기성조를 거친후, 상기 1차 무산소조로 내부순환 되게 하고, 다시 2차 무산소조, 2차 호기성조 및 분리막 생물반응조를 거치며, 상기 평 분리막에 의하여 출입여과 되는 처리수는 오폐수와 축매를 함께 사용하여 처리되고, 제오라이트탑을 거쳐 방류되는 단계로 이루어져 있고, 상기 평 분리막에 출입되지 않은 활성 슬러지는 다시, 상기 혐기성조로 루어되어 재 순환 처리되는 단계로 이루어져 있다.

이상과 같은 단계 공정을 공정별로 상세히 설명하면, 전처리 단계에서는 스크린을 설치하여 조대 혐잡물을 분리처리한다.

##### a. 약품처리 단계(DAF)

가압부상으로 부유물질을 분리하며 명반(Alum) 또는 철염을 공급하여 인을 제거하는 공정 단계로서 반응식은



철염에 의한 경우 :  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{PO}_4^- + 4\text{HCO}_3^- \rightarrow 2\text{FePO}_4 \downarrow + 3\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{CO}_3$

b. 혐기처리 단계

유입수의 풍부한 유기물을 이용, 인 제거 미생물이 인을 과잉방출되게 한다.

인방출 : 미생물 내  $\text{poly-P} \rightarrow \text{PO}_4^{3-}$  -P(에너지 방출)

PHB합성 : 하수중 유기물  $\rightarrow$  미생물PHB(에너지 저장)

c. 1차 무산소처리 단계

유기물을 이용, 1차 호기처리 되며 내부 순환되는 질산성 질소를 탈질한다.

탈질 :  $2\text{NO}_3^- + \text{유기물} \rightarrow \text{N}_2(\uparrow) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

d. 1차 호기처리 단계

유기물 산화, 질산화, 인의 과잉섭취 기능을 한다.

유기물 산화 :  $\text{유기물} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

질산화 :  $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$

인과잉섭취 :  $n\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{poly-P}$

e. 2차 무산소처리 단계

1차 호기처리로 생성된 질산성 질소는 모두 1차 무산소처리조로 내부 순환 되지 못하는 바, 1차 호기처리에서 유입되는 질산성 질소를 외부 탄소원을 공급받아 탈질시킨다.

탈질 :  $6\text{NO}_3^- + 5\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 5\text{CO}_2 + 3\text{N}_2 + 7\text{H}_2\text{O} + 6\text{OH}^-$

f. 2차 호기처리 단계

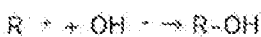
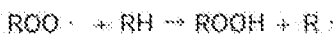
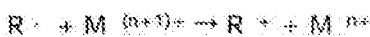
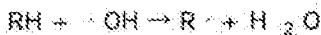
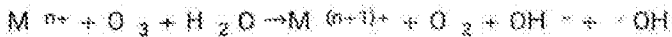
잔여 유기물 제거, 질소가스의 탈기, 인의 추가 제거 등을 수행한다.

g. 분리막 생물 반응처리 단계

2차 호기처리 단계인 2차 호기성조 내에 펌 막분리가 설치되어 처리수(SS를 5mg/L 이하 까지)를 흡입여과 처리한다.

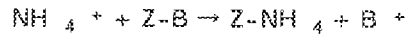
h. 오존/촉매처리 단계

상기 막분리로 흡입여과된 처리수 내의 난분해성 유기물질에 대해 강산화제인 오존과 촉매를 함께 사용하며, 상기 촉매에 의해 생성되는 OH 라디칼(Radical)에 의해 산화 시키는 것으로, 반응식은



# 1. 제오라이트 처리 단계

수온이 상온인 경우, 상기 처리공정 단계로 질소제거에 문제가 없으나, 수온이 낮은 겨울철에는 상기 처리 단계 만으로는 미흡하여, 암모니아성 질소를 제오라이트 탑에서 물리화학적으로 이온 교환하여 제거하는 것으로, 반응식은



이상과 같은 처리공정 단계를 거쳐 처리된 축산폐수에 대한 처리결과의 오염물은 하기 표1 과 같다.

표 1

(단위 : mg/L)

| 구 분   | BOD    | COD <sub>Mn</sub> | SS    | T-N   | T-P | 비 고 |
|-------|--------|-------------------|-------|-------|-----|-----|
| 원 수   | 15,000 | 13,000            | 1,500 | 3,500 | 250 |     |
| 생물반응조 | 40     | 210               | 4     | 15    | 2   |     |
| 방 류 수 | 5      | 17                | 4     | 15    | 2   |     |

## 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 현행 방류수 기준인 BOD 30mg/L, COD 30mg/L, SS 30/mg, T-N 120mg/L 및 T-P 16mg/L를 충분히 만족시키는 개선된 축산폐수처리 방법의 공정 단계로서, 수질 및 토양오염의 근원적 해결의 효과가 있고, 특히 난 분해성 물질을 오존/촉매 산화 공정단계로 제거 처리할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명의 공정 단계는 침전조가 불필요 하므로, 슬러지 침강에 따른 유지관리의 경제적 손실을 줄일 수 있는 효과가 있고, 축산폐수 처리는 시간별, 계절별 부하변동이 있으나 이를 능동적이고 효율적으로 수용할 수 있는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

고농도 축산폐수 처리방법에 있어서, 1차 무산소조, 1차 호기성조를 거치는 처리수 일부가 다시 상기 1차 무산소조로 재 순환되는 공정 단계와, 2차 무산소조, 2차 호기성조를 거칠 때, 상기 2차 호기성조에서 평 막분리로 여과처리 되고, 잔여 활성 슬러지 전량이 상기 혐기성조로 반송되는 공정 단계와, 상기 여과처리된 난 분해성 물질이 오존/촉매로 산화되게 하는 공정 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 축산폐수의 처리방법

도면

도면1

